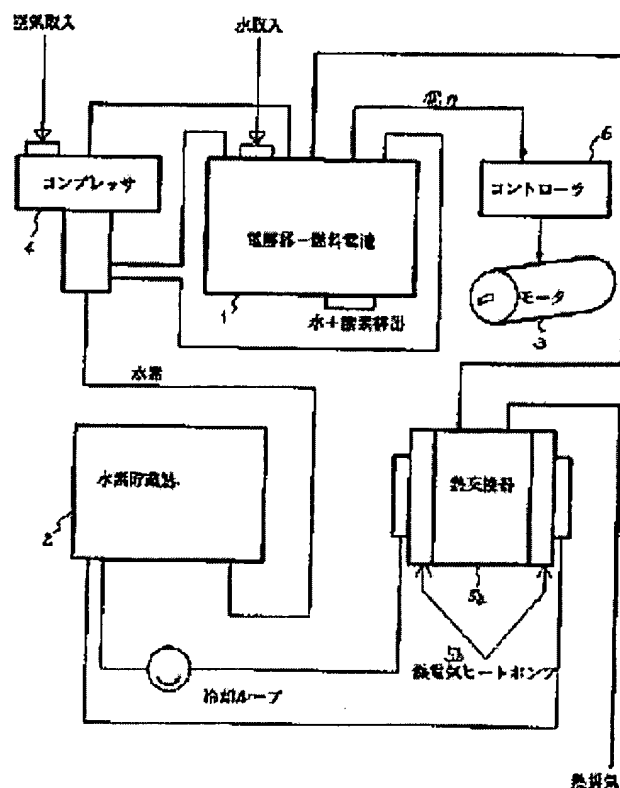


POWER PLANT

Patent number: JP6178408
Publication date: 1994-06-24
Inventor: KAGITANI TAKEO
Applicant: KAGITANI TAKEO
Classification:
- **international:** B60L11/18; H01M8/00
- **european:** H01M8/18C2
Application number: JP19920233474 19920901
Priority number(s): JP19920233474 19920901

Abstract of JP6178408

PURPOSE: To furnish a hydrogen fuel cell vehicle which dispenses with replacement of a dangerous hydrogen fuel tank and charging of the tank with hydrogen and can obtain a sufficient running distance by charging at one time. **CONSTITUTION:** An electrolytic unit-fuel cell 1 produces hydrogen from water and electricity supplied and the produced hydrogen is stored in a hydrogen storage unit 2. Besides, the electrolytic unit-fuel cell 1 generates an electric power from the hydrogen supplied from the hydrogen storage unit 2 and air, and a motor 3 converts the generated electric power into a motive power.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-178408

(43) 公開日 平成6年(1994)6月24日

(51) Int.Cl.⁵

B 6 0 L 11/18

H 0 1 M 8/00

識別記号

庁内整理番号

G 6821-5H

Z 8821-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数4(全6頁)

(21) 出願番号

特願平4-233474

(22) 出願日

平成4年(1992)9月1日

(71) 出願人 592187958

鍵谷 武雄

東京都港区赤坂8丁目12番30号 マノー乃
木坂308

(72) 発明者 鍵谷 武雄

東京都港区赤坂8丁目12番30号 マノー乃
木坂308

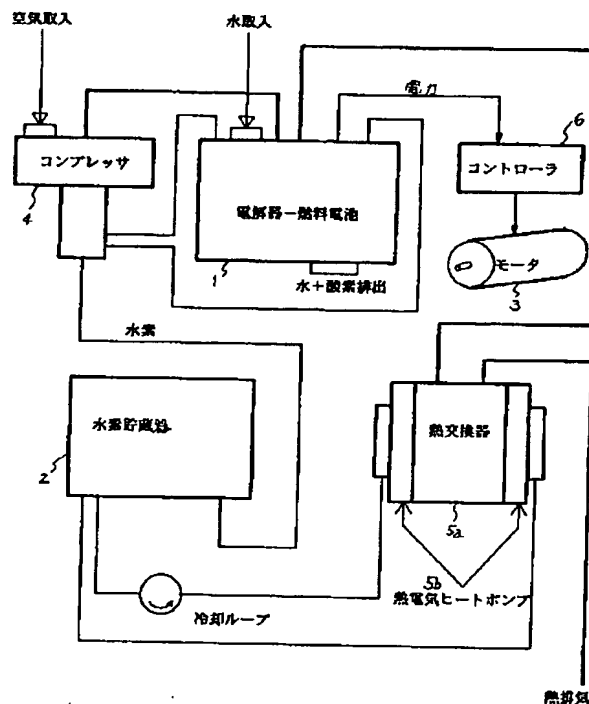
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 動力装置

(57) 【要約】

【目的】 危険な水素燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填が不要で、一回の充電で充分な走行距離が得られる水素燃料電池自動車を提供する。

【構成】 電解器-燃料電池1は、供給された水と電気とから水素を発生し、発生した水素は水素貯蔵器2へ蓄えられる。また、電解器-燃料電池1は、水素貯蔵器2から供給された水素と空気とから電力を発生し、モータ3は、発生した電力を動力に変換する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 供給された水と電気とから水素を発生し供給された水素と空気とから電力を発生する電解-電池部と、

前記電解-電池部で発生した水素を貯蔵する貯蔵部と、前記電解-電池部で発生した電力を動力に変換する動力部とを備え、

前記電解-電池部は前記貯蔵部に貯蔵された水素よつて電力を発生することを特徴とする水素燃料電池自動車。

【請求項2】 前記電解-電池部はプラチナ電極と多重ポリマ膜とイリジウム電極の3層構造によつてなる電解器-燃料電池であることを特徴とする請求項1記載の水素燃料電池自動車。

【請求項3】 前記貯蔵部は水素貯蔵合金からなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の水素燃料電池自動車。

【請求項4】 前記動力部は、電動機と、

加速時に前記電動機で必要な電力を補い定速時に前記電解-電池部で発生した電力で充電される蓄電池と、

前記電動機の回転速度およびトルクを制御し前記蓄電池の充放電を制御する制御器とを含むことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の水素燃料電池自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は水素燃料電池自動車に関し、特に、無公害、高効率、長寿命、無騒音、低運転コストの水素燃料電池自動車に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、公害や騒音の低減を実現するために、ガソリンなどの化石燃料に代わつて、窒素酸化物や一酸化炭素などを排出しない水素を燃料にする自動車や、搭載した蓄電池とモータによつて駆動力を得る自動車が開発されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来例には、次のような問題点があつた。すなわち、水素を燃料とする自動車は、内燃機関で水素を燃焼させて駆動力を取り出すものであるが、水素を蓄えておく燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填に際しては、爆発の危険性があるといった取扱上の問題や、該タンクの重量や内燃機関の低効率性から、充分な走行距離が得られない欠点があつた。

【0004】 また、蓄電池とモータを使用する自動車は、従来の蓄電池では充分な電池容量を得られないため、多数の蓄電池を搭載する必要があり、充電時間が長い割に、走行距離が短いという欠点があつた。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記の課題を

解決することを目的としたもので、前記の課題を解決する一手段として、以下の構成を備える。すなわち、供給された水と電気とから水素を発生し供給された水素と空気とから電力を発生する電解-電池部と、前記電解-電池部で発生した水素を貯蔵する貯蔵部と、前記電解-電池部で発生した電力を動力に変換する動力部とを備え、前記電解-電池部は前記貯蔵部に貯蔵された水素よつて電力を発生する水素燃料電池自動車にする。

【0006】

【作用】 以上の構成によつて、供給された水と電気とから発生させた水素を貯蔵し、貯蔵した水素と供給された空気とから電力を発生し、発生した電力によつて動力を得る水素燃料電池自動車を提供できる。例えば、以上の構成によつて、危険な水素燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填が不要であり、一回の充電によつて、充分な走行距離が得られる水素燃料電池自動車を提供できる。

【0007】

【実施例】 以下、本発明に係る一実施例の水素燃料電池自動車を図面を参照して詳細に説明する。図1は本実施例の動力系の構成例を示すブロック図である。本実施例は、詳細を後述する電解器-燃料電池1において、外部から供給された水を、外部から供給された電気によつて電気分解して、水素を発生させて、発生させた水素は水素貯蔵器2へ蓄えるので、外部からの水素補充は不要である。

【0008】 本実施例は、水素貯蔵器2に蓄えられた水素と、大気から取入れた空気中の酸素とを、コンプレッサ4によつて電解器-燃料電池1へ供給して、電解器-燃料電池1で電力を発生させて、発生した電力によつて、モータ3を回転させて動力を得る。すなわち、本実施例は、燃料水素の発生と、電力の発生とを、小型・軽量の電解器-燃料電池1で効率よく行うことによつて、実用的な電気自動車を供給するものである。

【0009】 なお、水素貯蔵器2は、チタン-鉄合金やランタン-ニッケル合金などの水素貯蔵合金で構成される。なお、本実施例において、水素貯蔵器2に使用する合金は、チタンTi-鉄Fe合金やランタンLa-ニッケルNi合金に限定されるものではなく、低温度で水素吸着率が高く、かつ、水素吸着による微小粉砕化がない合金であればよい。

【0010】 また、水素貯蔵合金への水素貯蔵、水素貯蔵合金からの水素取出しや、電解器-燃料電池1での電気分解、電力発生を効率的に運用するために、熱電気ヒートポンプ5bおよび熱交換機5aによつて、水素貯蔵器2および電解器-燃料電池1を温度コントロールする。なお、水素貯蔵器2へ水素を送込む場合は、水素貯蔵合金を冷却することによつて、水素貯蔵率を高めることができ、また、水素貯蔵器2から水素を取出す場合は、水素貯蔵合金を加熱する。

【0011】また、コントローラ6は、モータ3の回転速度やトルクを制御するためのものである。なお、コントローラ6は、加速時用の蓄電池（不図示）を含み、該蓄電池は、本実施例の加速時にモータ3が必要とする電力の一部を補い、本実施例の定速時に充電される。また、本実施例は、水素供給時に水を電気分解した結果の酸素と、電力発生時に酸化反応の結果の少量の水とを排出し、モータ3などから熱を放出するが、何れも内燃機関を備えた自動車に比べて非常に少ない。

【0012】次に、電解器-燃料電池1について詳細に説明する。本実施例においては、電解器-燃料電池1に、固体ポリマ電解電池を使用する。なお、一般の固体ポリマ電解電池は、パワー重量比が低くて実用的でないもので、本実施例では、レーザを使用して電池セルの密度を向上した固体ポリマ電解電池を用いている。本実施例の固体ポリマ電解電池のパワー重量比は、ガソリンエンジンよりも高く、そのピーク電流は1,000Aにも達し、水素貯蔵器2に大きなものを用いれば、一回の充電で1,000km以上の走行も可能である。

【0013】図2は電解器-燃料電池1が電解器として機能する場合を説明する図である。同図において、11はナフィオンなどの多重ポリマ膜で、電解液の機能を果たすものである。12は陰極で、酸化防止のためにプラチナPtなどを使用する。13は陽極で、酸素オーバポテンシャルによるロスを低減するためにイリジウムIr膜などを使用する。

【0014】さて、陽極13へ水を供給して、陽極13と陰極12との間へ電気を供給すると、供給された水の中の水素イオンが陰極へ移動して、陰極12で水素が発生し、また、陽極13には酸素が発生する。なお、供給する電気は、家庭用の電気ではよいが、深夜電力などを使用すれば水素発生コストを低減できる。

【0015】また、水は上水道から供給するが、イオン除去カートリッジなどによつて、有害なイオンを除去した水を使用する。また、発生した水素は、熱交換器5aで冷却し、水除去器（不図示）および酸素除去器（不図示）を通した後、コンプレッサ4によつて水素貯蔵器2へ送り込む。

【0016】図3は電解器-燃料電池1が燃料電池として機能する場合を説明する図である。同図において、陰極へ酸素を、陽極へ水素をそれぞれ供給すると、酸化反応が生じて、電極から電力を取出すことができる。なお、この際の反応は次のように説明される。

【0017】

陽極反応： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

陰極反応： $2H^+ + 2e^- + 1/2O_2 \rightarrow H_2O$

電池反応： $H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O$

上式のように、電気発生は水の生成を通して行われ、陽極13に電子が発生する。なお、発生電圧は、電流密度に応じて変化するが、セル当たり概ね0.75~1Vで、本実施例においては、数百個のセルを直列に接続して、必要な電圧を得ている。

【0018】なお、電解器-燃料電池1で電力を発生する場合は、電解器-燃料電池1で発生した熱を、熱交換器5aなどを介して排熱して、エネルギー効率を維持する。以上説明したように、本実施例によれば、電解器-燃料電池1によつて、供給された水と電気とから水素を発生させるので、危険な水素燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填が不要になる。

【0019】また、本実施例によれば、小型、軽量、高パワー重量比の電解器-燃料電池1を動力源に使用することによつて、高効率な充放電特性が得られるので、一回の充電によつて、十分な走行距離を得ることができる。なお、本実施例の電解器-燃料電池1の応用は、自動車に限定されるものではなく、船舶、航空機や冷暖房などにも応用できる。

【0020】

【発明の効果】以上、本発明によれば、供給された水と電気とから発生させた水素を貯蔵し、貯蔵した水素と供給された空気とから電力を発生し、発生した電力によつて動力を得る水素燃料電池自動車を提供できる。例えば、本発明によつて、危険な水素燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填が不要であり、一回の充電によつて、十分な走行距離が得られる水素燃料電池自動車を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の水素燃料電池自動車の動力系の構成例を示すブロック図である。

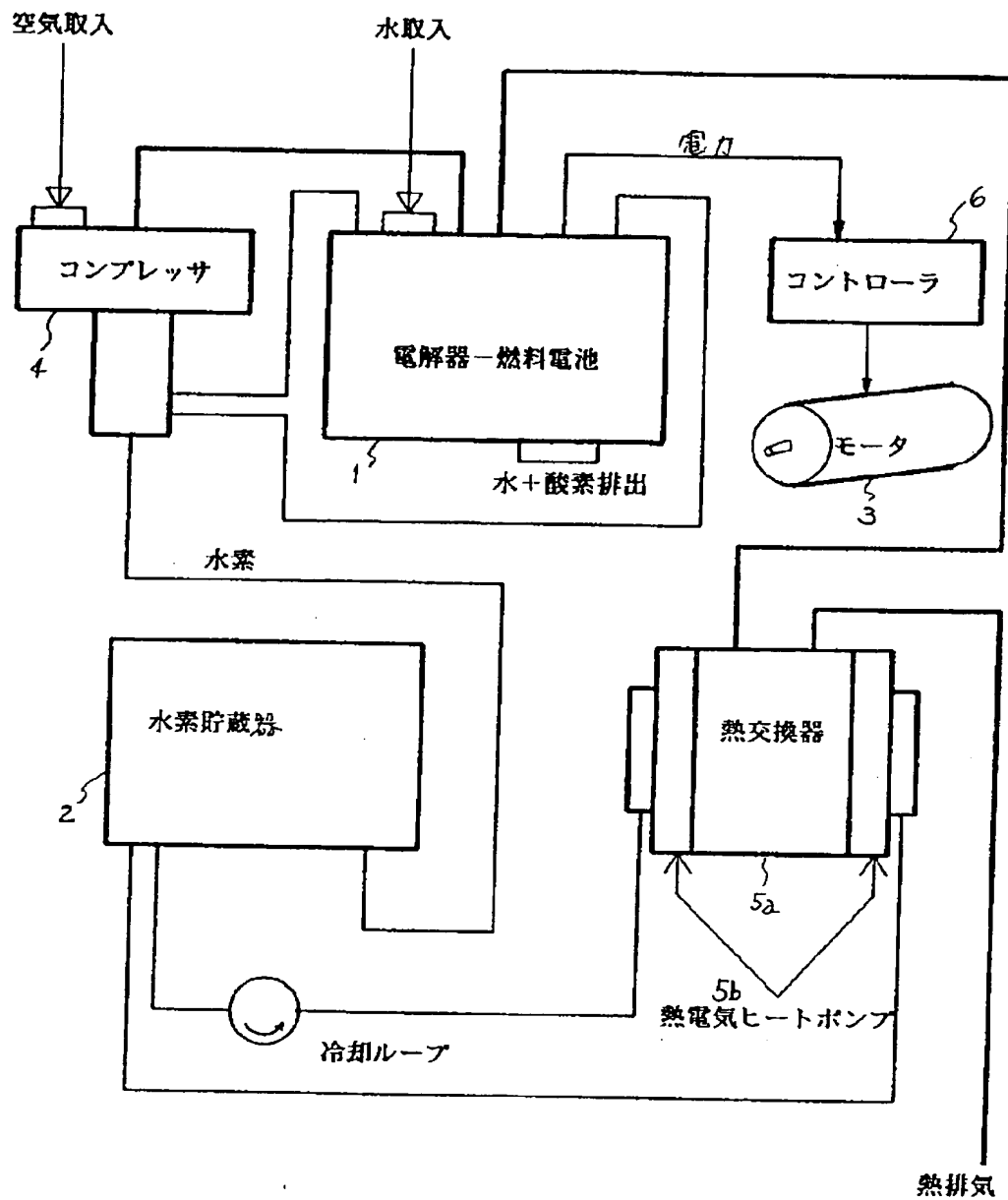
【図2】本実施例の電解器-燃料電池が電解器として機能する場合を説明する図である。

【図3】本実施例の電解器-燃料電池が燃料電池として機能する場合を説明する図である。

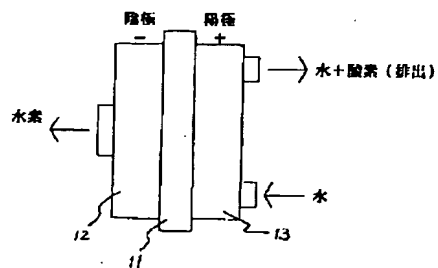
【符号の説明】

- 1 電解器-燃料電池
- 2 水素貯蔵器
- 3 モータ
- 4 コンプレッサ
- 5a 熱交換器
- 5b 熱電気ヒートポンプ
- 6 コントローラ
- 11 多重ポリマ膜
- 12 陰極
- 13 陽極

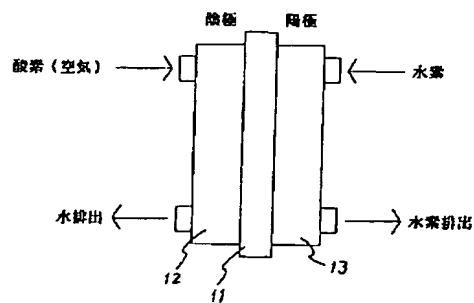
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成4年9月7日

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 供給された水と電気とから水素を発生し供給された水素と空気とから電力を発生する電解－電池部と、

前記電解－電池部で発生した水素を貯蔵する貯蔵部と、前記電解－電池部で発生した電力を動力に変換する動力部とを備え、

前記電解－電池部は前記貯蔵部に貯蔵された水素によって電力を発生することを特徴とする動力装置。

【請求項2】 前記電解－電池部はプラチナ電極と多重ポリマ膜とイリジウム電極の3層構造によつてなる電解器－燃料電池であることを特徴とする請求項1記載の動力装置。

【請求項3】 前記貯蔵部は水素貯蔵合金からなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の動力装置。

【請求項4】 前記動力部は、

電動機と、

加速時に前記電動機に必要な電力を補い定速時に前記電解－電池部で発生した電力で充電される蓄電池と、

前記電動機の回転速度およびトルクを制御し、前記蓄電池の充放電を制御する制御器とを含むことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載の動力装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は動力装置に関し、例えば、無公害、高効率、長寿命、無騒音、低運転コストの水素燃料電池自動車などの動力装置に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決することを目的としたもので、前記の課題を解決する一手段として、以下の構成を備える。すなわち、供給された水と電気とから水素を発生し供給された水素と空気とから電力を発生する電解－電池部と、前記電解－電

池部で発生した水素を貯蔵する貯蔵部と、前記電解－電池部で発生した電力を動力に変換する動力部とを備え、前記電解－電池部は前記貯蔵部に貯蔵された水素によって電力を発生する動力装置にする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【作用】以上の構成によつて、供給された水と電気とから発生させた水素を貯蔵し、貯蔵した水素と供給された空気とから電力を発生し、発生した電力によつて動力を得る動力装置を提供できる。例えば、以上の構成によつて、危険な水素燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填が不要であり、一回の充電によつて、充分な走行距離が得られる水素燃料電池自動車などを提供できる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【実施例】以下、本発明に係る一実施例の動力装置を図面を参照して詳細に説明する。図1は本実施例の動力装置の構成例を示すブロック図である。本実施例は、詳細を後述する電解器－燃料電池1において、外部から供給された水を、外部から供給された電気によつて電気分解して、水素を発生させて、発生させた水素は水素貯蔵器2へ蓄えるので、外部からの水素補充は不要である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】本実施例は、水素貯蔵器2に蓄られた水素と、大気から取入れた空気中の酸素とを、コンプレッサ4によつて電解器－燃料電池1へ供給して、電解器－燃料電池1で電力を発生させて、発生した電力によつて、モータ3を回転させて動力を得る。すなわち、本実施例は、燃料水素の発生と、電力の発生とを、小型・軽量の電解器－燃料電池1で効率よく行うことによつて、実用的な電気自動車などの動力装置を供給するものである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】 また、コントローラ6は、モータ3の回転速度やトルクを制御するためのものである。なお、コントローラ6は、加速時用の蓄電池（不図示）を含み、該蓄電池は、本実施例の加速時にモータ3が必要とする電力の一部を補い、本実施例の定速時に充電される。また、本実施例は、水素供給時に水を電気分解した結果の酸素と、電力発生時に酸化反応の結果の少量の水とを排出し、モータ3などから熱を放出するが、何れも内燃機関を備えた自動車などに比べて非常に少ない。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】 次に、電解器-燃料電池1について詳細に説明する。本実施例においては、電解器-燃料電池1に、固体ポリマ電解電池を使用する。なお、一般の固体ポリマ電解電池は、パワー重量比が低くて実用的でない。本実施例では、レーザを使用して電池セルの密度を向上した固体ポリマ電解電池を用いている。本実施例の固体ポリマ電解電池のパワー重量比は、ガソリンエンジンよりも高く、そのピーク電流は1,000Aにも達する。例えば、水素貯蔵器2に大きなものを用いた本実施例を搭載した電気自動車は、一回の充電で1,000km以上の走行も可能である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】 さて、陽極13へ水を供給して、陽極13と陰極12との間へ電気を供給すると、供給された水の中の水素イオンが陰極へ移動して、陰極12で水素が発生し、また、陽極13には酸素が発生する。なお、供給する電気は、家庭用の電気などでもよいが、深夜電力などを使用すれば水素発生コストを低減できる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】 また、水は上水道などから供給するが、イオン除去カートリッジなどによつて、有害なイオンを除去した水を使用する。また、発生した水素は、熱交換器5aで冷却し、水除去器（不図示）および酸素除去器（不図示）を通した後、コンプレッサ4によつて水素貯蔵器2へ送り込む。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】 また、本実施例によれば、小型、軽量、高パワー重量比の電解器-燃料電池1を動力源に使用することによつて、高効率な充放電特性が得られるので、例えば、本実施例を電気自動車に応用した場合は、一回の充電によつて、十分な走行距離を得ることができる。なお、本実施例の動力装置の応用は、自動車に限定されるものではなく、例えば、船舶、航空機や冷暖房などにも広く応用できる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明の効果】以上、本発明によれば、供給された水と電気とから発生させた水素を貯蔵し、貯蔵した水素と供給された空気とから電力を発生し、発生した電力によつて動力を得る動力装置を提供できる。例えば、本発明によつて、危険な水素燃料タンクの交換や該タンクへの水素充填が不要であり、一回の充電によつて、十分な走行距離が得られる水素燃料電池自動車などを提供できる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】 本発明に係る一実施例の動力装置の構成例を示すブロック図である。